

Введение в Mininet

Введение в средство натурного моделирования *Mininet*.

1 Настройка стенда виртуальной машины *Mininet*

1.1 Общая информация

- Репозиторий *Mininet*: <https://github.com/mininet/mininet>
- Образ виртуальной машины: [mininet-2.3.0-210211-ubuntu-20.04.1-legacy-server-amd64.ovf](#)

1.2 Настройка образа

1.2.1 VirtualBox

- Распакуйте скачанный образ.
- Импортируйте файл **.ovf**.
- Перейдите в настройки.
- Добавьте дополнительный сетевой адаптер *host-only network adapter*, который вы можете использовать для входа в образ виртуальной машины.

1.3 Подключение к виртуальной машине

- Залогиньтесь в виртуальной машине:
 - login: mininet
 - password: mininet
- Посмотрите адрес машины:

```
ifconfig
```

 - Внутренний адрес машины будет иметь вид 192.168.x.y.
- Подключитесь к виртуальной машине (из терминала хостовой машины):

```
ssh -Y mininet@192.168.x.y
```
- Настройте вход по ключу (см. [Ключи ssh](#)):

```
ssh-copy-id mininet@192.168.x.y
```

1.4 Настройка параметров XTerm

- По умолчанию *XTerm* использует растровые шрифты, малого кегля.
- Предлагается использовать векторные шрифты, кегль увеличить до 12–16 пунктов.
- Для этого добавим в файл конфигурации */etc/X11/app-defaults/XTerm*:

```
xterm*faceName: Monospace  
xterm*faceSize: 14
```

- Здесь выбран системный моноширинный шрифт, кегль шрифта — 14 пунктов.

1.5 Настройка соединения X11 для суперпользователя

- При попытке запуска приложения из-под суперпользователя возникает ошибка:

```
X11 connection rejected because of wrong authentication.
```
- Ошибка возникает из-за того, что X-соединение выполняется от имени пользователя **mininet**, а приложение запускается от имени пользователя **root** с использованием **sudo**.
- Для исправления этой ситуации заполним файл полномочий */root/.Xauthority*, используя утилиту **xauth**.
- Для этого скопируем значение куки (MIT magic cookie) пользователя **mininet** в файл для пользователя **root**:

```
mininet@mininet-vm:~$ xauth list $DISPLAY  
mininet-vm:unix:10 MIT-MAGIC-COOKIE-1 295acad8e35d17636924c5ab80e8462d  
  
mininet@mininet-vm:~$ sudo -i  
mininet@mininet-vm:~$ xauth list  
xauth: file /root/.Xauthority does not exist  
root@mininet-vm:~# xauth add mininet-vm:unix:10 MIT-MAGIC-COOKIE-1 24fa6c77c26e2073d5b0d95e574e2456  
root@mininet-vm:~# xauth list $DISPLAY  
mininet-vm:unix:10 MIT-MAGIC-COOKIE-1 295acad8e35d17636924c5ab80e8462d
```

- Значение для *MIT-MAGIC-COOKIE* приведено условно.
- После этого должны запускаться графические приложения.

1.6 Работа с Mininet из-под Windows

1.6.1 Варианты Xserver

- Использовать можно любой вариант Xserver.

1. VcXsrv Windows X Server

- Сайт: <https://sourceforge.net/projects/vcxsrv/>
- Лицензия: GPLv3.
- Компиляция: Visual C++ 2012 Express Edition

2. Xming X Server

- Сайт: <http://www.straightrunning.com/XmingNotes/>
- Лицензия:
 - *Public Domain Release:* MIT
 - *Website Release:* за загрузку новых выпусков необходимо вносить плату; приобретение лицензии дает пользователю доступ к новым загрузкам в течение одного года.
- Компиляция: MinGW, Pthreads-Win32.

1.6.2 Установка программного обеспечения

- Установите **putty**:

```
choco install putty
```

- Установите VcXsrv Windows X Server

```
choco install vcsrv
```

1.6.3 Запуск Xserver

- Запустите **XLaunch**.
- Выберите опции:
 - *Multiple windows*;
 - *Display number. -1*;
 - *Start no client*.
- Можно сохранить параметры, тогда при следующем запуске не нужно будет отмечать эти опции.

1.6.4 Запуск putty

- При подключении добавьте опцию перенаправления X11:
 - *Connection, SSH, X11 : Enable X11 forwarding*.

2 Обновление версии *Mininet*

2.1 Настройка доступа к интернету

- Добавьте в настройках Virtualbox интерфейс NAT.
- Загрузите виртуальную машину.
- Залогиньтесь в виртуальной машине:
 - *login: mininet*
 - *password: mininet*
- Посмотрите адрес машины:

```
ifconfig
```

- Должен быть активным адрес NAT: **10.0.0.x**.
- Если вместо этого активен внутренний адрес машины вида **192.168.x.y**, то активируйте второй интерфейс наберите:

```
sudo dhclient eth1
ifconfig
```

2.2 Обновление версии *Mininet*

- Переименуйте предыдущую установку *Mininet*:

```
mv ~/mininet ~/mininet.orig
```

- Скачайте новую версию *Mininet*:

```
cd ~
git clone https://github.com/mininet/mininet.git
```

- Обновите исполняемые файлы:

```
cd ~/mininet
sudo make install
```

3 Основы работы в *Mininet*

3.1 Работа с *Mininet* с помощью командной строки

3.1.1 Вызов *Mininet* с использованием топологии по умолчанию

- Чтобы запустить минимальную топологию, введите комманду:

```
sudo mn
```

- Эта команда запускает Mininet с минимальной топологией, состоящей из коммутатора, подключенного к двум хостам.
- Чтобы отобразить список команд интерфейса командной строки Mininet и примеры их использования, введите команду в интерфейсе командной строки Mininet:

```
help
```

- Чтобы отобразить доступные узлы, введите команду:

```
nodes
```

- Вывод этой команды показывает, что есть два хоста (хост **h1** и хост **h2**) и коммутатор (**s1**).
- Иногда бывает полезно отобразить связи между устройствами в Mininet, чтобы понять топологию.

Введите команду **net** в интерфейсе командной строки Mininet, чтобы просмотреть доступные линки:

```
net
```

- Вывод этой команды показывает:
 - Хост **h1** подключен через свой сетевой интерфейс **h1-eth0** к коммутатору на интерфейсе **s1-eth1**.
 - Хост **h2** подключен через свой сетевой интерфейс **h2-eth0** к коммутатору на интерфейсе **s1-eth2**.
 - Коммутатор **s1**:
 - имеет петлевой интерфейс **lo**.
 - подключается к **h1-eth0** через интерфейс **s1-eth1**.
 - подключается к **h2-eth0** через интерфейс **s1-eth2**.

- Mininet позволяет выполнять команды на конкретном устройстве. Чтобы выполнить команду для определенного узла, необходимо сначала указать устройство, а затем команду, например:

```
h1 ifconfig
```

- Эта команда выполняет команду **ifconfig** на хосте **h1**. Команда показывает интерфейсы хоста **h1**. Показано, что хост **h1** имеет интерфейс **h1-eth0**, настроенный с IP-адресом **10.0.0.1**, и другой интерфейс **lo**, настроенный с IP-адресом **127.0.0.1**.
- Посмотрите конфигурацию всех узлов.

3.1.2 Проверка связности

- По умолчанию назначаются IP-адреса **10.0.0.1/8** и **10.0.0.2/8** узлам **h1** и **h2** соответственно. Чтобы проверить связь между ними, вы можете использовать команду **ping**. Команда **ping** работает, отправляя сообщения эхо-запроса протокола управляемых сообщений Интернета (ICMP) на удаленный компьютер и ожидая ответа.
- Введите

```
h1 ping 10.0.0.2
```

- Эта команда проверяет соединение между хостами **h1** и **h2**. Чтобы остановить тест, нажмите **Ctrl+c**.

- Остановите эмуляцию, набрав:

```
exit
```

- Заметим, что команда **sudo mn -c** часто используется в терминале для очистки предыдущего экземпляра Mininet (например, после сбоя).

3.2 Построение и эмуляция сети в Mininet с использованием графического интерфейса

3.2.1 Построение топологии сети

- Запустите *MinEdit*:

```
sudo ~/mininet/mininet/examples/mininedit.py
```

- Основные кнопки:

- **Select**: позволяет выбирать/перемещать устройства. Нажатие **Del** на клавиатуре после выбора устройства удаляет его из топологии.
- **Host**: позволяет добавить новый хост в топологию. После нажатия этой кнопки щелкните в любом месте пустого холста, чтобы вставить новый хост.
- **Switch**: позволяет добавить в топологию новый коммутатор. После нажатия этой кнопки щелкните в любом месте пустого холста, чтобы вставить переключатель.
- **Link**: соединяет устройства в топологии. После нажатия этой кнопки щелкните устройство и перетащите его на второе устройство, с которым необходимо установить связь.
- **Run**: запускает эмуляцию. После проектирования и настройки топологии нажмите кнопку запуска.
- **Stop**: останавливает эмуляцию.

- Добавьте два хоста и один коммутатор.

- Настройте IP-адреса на хостах **h1** и **h2**. IP-адрес хоста **h1** — **10.0.0.1/8**, а IP-адрес хоста **h2** — **10.0.0.2/8**.

Хост можно настроить, удерживая правую кнопку мыши и выбирая свойства на устройстве.

3.2.2 Проверка связности

- Перед проверкой соединения между хостом `h1` и хостом `h2` необходимо запустить эмуляцию.
- Нажмите кнопку `Run`, чтобы запустить эмуляцию. Начнётся эмуляция, и кнопки панели MiniEdit станут серыми, указывая на то, что в настоящее время они отключены.
- Откройте терминал на хосте `h1`, удерживая правую кнопку мыши на хосте `h1` и выбрав `Terminal`. Это открывает терминал на хосте `h1` и позволяет выполнять команды на хосте `h1`.
- Повторите процедуру на хосте `h2`.
- На терминале хоста `h1` введите команду `ifconfig`, чтобы отобразить назначенные ему IP-адреса. Интерфейс `h1-eth0` на хосте `h1` должен быть настроен с IP-адресом `10.0.0.1` и маской подсети `255.0.0.0`.
- Повторите эти действия на хосте `h2`. Его интерфейс `h2-eth0` должен быть настроен с IP-адресом `10.0.0.2` и маской подсети `255.0.0.0`.
- На терминале хоста `h1` введите команду `ping 10.0.0.2`. Эта команда проверяет соединение между хостом `h1` и хостом `h2`.
- Чтобы остановить тест, нажмите `Ctrl+c`.
- Остановите эмуляцию, нажав кнопку `Stop`.

3.2.3 Автоматическое назначение IP-адресов

- Ранее мы вручную назначили IP-адреса узлам `h1` и `h2`.
- В качестве альтернативы можно полагаться на Mininet для автоматического назначения IP-адресов.
- Удалите назначенный вручную IP-адрес с хостов `h1` и `h2`.
- Нажмите кнопку `Edit > Preferences`. Базовые значения IP-адресов по умолчанию — `10.0.0.0/8`. Измените это значение на `15.0.0.0/8`.
- Запустите эмуляцию ещё раз, нажав кнопку `Run`. Начнётся эмуляция, и кнопки панели MiniEdit будут отключены.
- Откройте терминал на хосте `h1`, удерживая правую кнопку мыши на хосте `h1` и выбрав `Terminal`.
- Введите команду (чтобы отобразить IP-адреса, назначенные хосту `h1`):

```
ifconfig
```

- Интерфейс `h1-eth0` на узле `h1` теперь имеет IP-адрес `15.0.0.1` и маску подсети `255.0.0.0`.
- Вы также можете проверить IP-адрес, назначенный хосту `h2`. Соответствующий интерфейс `h2-eth0` на хосте `h2` должен иметь IP-адрес `15.0.0.2` и маску подсети `255.0.0.0`.
- Остановите эмуляцию, нажав кнопку `Stop`.

3.2.4 Сохранение и загрузка топологии Mininet

- Часто бывает полезно сохранить топологию сети, особенно когда ее сложность возрастает. MiniEdit позволяет сохранить топологию в файл.
- Чтобы сохранить топологию, нажмите `File`, затем `Save`. Укажите имя для топологии и сохраните на своем компьютере.
- Сохраняйте в папку `~/work`. Для этого предварительно создайте её:

```
mkdir ~/work
```

- После сохранения поменяйте права доступа к файлам в этой папке:

```
sudo chown -R mininet:mininet ~/work
```

- Для загрузки топологии нажмите `File`, затем `Open`.

4 Видео

4.1 Youtube

4.1.1 Виртуальная машина *Mininet*

01 - Виртуальная машина Mininet



4.1.2 Работа с *Mininet* из-под Windows

01 - 02 - Работа с mininet из-под Windows



4.1.3 Основы работы в *Mininet*

01 - 03 - Основы работы в Mininet



4.1.4 Сохранение топологии *Mininet*

01 - 04 - Сохранение топологии Mininet



4.1.5 Обновление версии *Mininet*

01 - 05 - Обновление версии Mininet



4.2 Rutube

4.2.1 Виртуальная машина *Mininet*

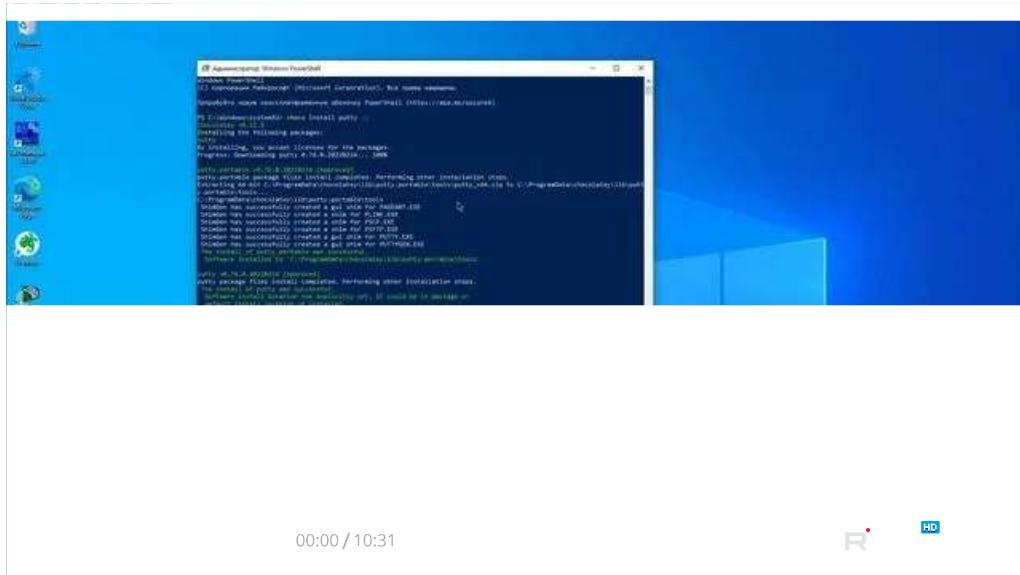
```
| Eliminate the border of the buttons in the menubar, so the only line around  
| the text is for the highlighted button:  
*menubutton*borderwidth: 0  
  
| Set a border for the menus to make them simpler to distinguish against the  
| vte100 widget:  
*SimpleMenu*borderwidth: 2  
  
| xterm can switch at runtime between bitmap (default) and TrueType fonts.  
| The "faceSize" resource controls the size of the latter. However, it was  
| originally given with a size that makes the two types of fonts different  
| sizes. Uncomment this line to use the same size as "fixed".  
*faceSize: 8  
  
| Here is a pattern that is useful for double-clicking on a URL:  
*charClass: 33:48;35:48;37-38:48;43-47:48;58:48;61:48;63-64:48;95:48;126:48  
| Alternatively,  
*onDoubleClick: regex [[[:alpha:]]*://([[:alnum:]]*[^.,/\\?_-])((([[:wdigit:]])|([[:xdigit:]]))+
```

00:00 / 15:49

R

HD

4.2.2 Работа с *Mininet* из-под Windows

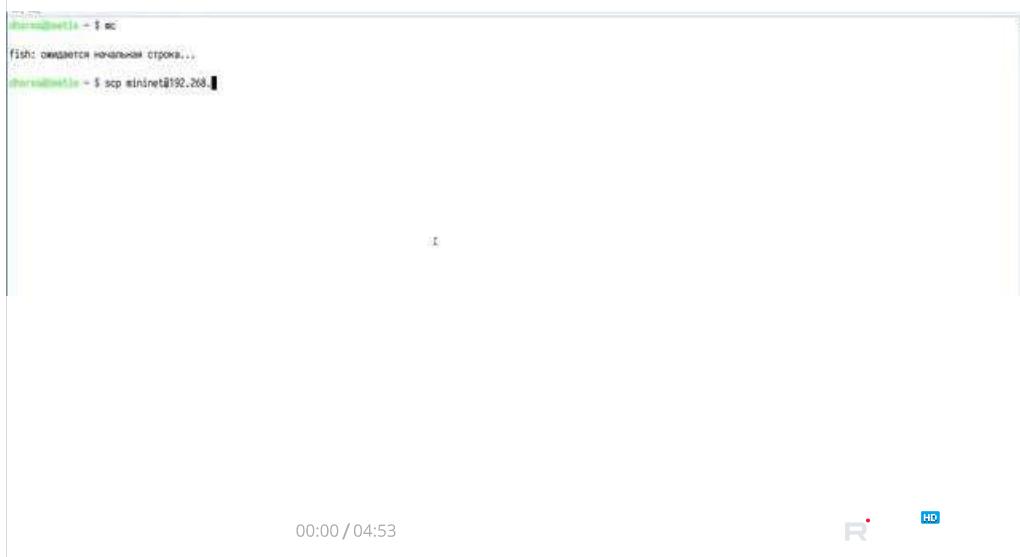


4.2.3 Основы работы в *Mininet*



00:00 / 17:24

4.2.4 Сохранение топологии *Mininet*



00:00 / 04:53

4.2.5 Обновление версии *Mininet*



[network](#) [education](#)

СЛЕДУЮЩИЙ

[Mininet. Введение в Iperf](#)

Обновлено 2022-11-25

Похожие

- [Курс Моделирование сетей передачи данных](#)
- [GNS3 на Hyper-V](#)
- [Mininet. Использование netem \(потери пакетов\)](#)
- [Mininet. Использование netem \(latency, jitter\)](#)
- [Mininet. Введение в Iperf](#)

© 2006—2023 Dmitry S. Kulyabov. This work is licensed under [CC BY 4.0](#)



Published with [Wowchemy](#), — the free, [open source](#) website builder that empowers creators.